

⑫ 公開特許公報(A)

平2-10536

⑤Int. Cl.⁵G 11 B 7/26
B 29 D 17/00

識別記号

庁内整理番号

8120-5D
6660-4F

⑬公開 平成2年(1990)1月16日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭発明の名称 光ディスク基板の製造方法

⑰特 願 昭63-159340

⑱出 願 昭63(1988)6月29日

⑲発明者 高橋 洋之介 静岡県富士宮市大中里200番地 富士写真フイルム株式
社内⑲発明者 長 手 弘 神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号 富士写真フイルム
株式会社内⑲出願人 富士写真フイルム株式 神奈川県南足柄市中沼210番地
会社

⑲代理人 弁理士 柳川 泰男

明 細 書

1. 発明の名称

光ディスク基板の製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 基板表面にフォトリジスト層が形成されてなるレジスト原盤を回転させながら、フォトリジスト層に、光スポットを形成するレーザー光を照射し、次いで該フォトリジストを現像してランドより狭い幅を有するグループを形成させる光ディスク原盤作成工程、

該フォトリジスト層表面に導電膜を形成したのち、その上に電鍍層を一体的に形成し、この電鍍層をフォトリジスト層から分離するマスタースタンパ作成工程、

該マスタースタンパのグループが形成された表面に電鍍層を形成し、この電鍍層をマスタースタンパから分離するマザースタンパ作成工程、そして

このマザースタンパを成形用金型にグループを有する表面を外側にして装着し、これに樹脂を充

填して上記光ディスク原盤表面のランドがグループに、グループがランドに反転した基板を成形した後、離型することからなる光ディスク基板作成工程、

からなる光ディスク基板の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

[発明の分野]

本発明は、光ディスク基板の製造方法に関するものである。さらに詳しくは本発明は、ランド幅よりグループ幅の広い光ディスク基板の製造方法に関するものである。

[発明の技術的背景]

近年において、レーザービーム等の高エネルギー密度のビームを用いる情報記録媒体が開発され、実用化されている。この情報記録媒体は光ディスクと称され、ビデオ・ディスク、オーディオ・ディスク、さらには大容量静止画像ファイルおよび大容量コンピュータ用ディスク・メモリーとして使用されうるものである。

光ディスクは、基本構造としてプラスチック、

ガラス等からなる円盤状の透明基板と、この上に設けられた記録層とを有する。記録層が設けられる側の基板表面には、基板の平面性の改善、記録層との接着力の向上あるいは光ディスクの感度の向上などの点から、高分子物質からなる下塗層または中間層が設けられていることがある。

光ディスクには、再生のみの再生専用型と書き込み可能な追記型と書き換え可能な書き換え型のものがある。これらのうち、追記型と書き換え型の光ディスクは、記録層の下層にガイドトラックの役割をするグループ（溝）が形成されていることが多い。そして記録は、グループとグループの間のいわゆるランドに記録するタイプとグループに記録するタイプがあり、光ディスクの記録性能およびドライブ性能を考慮して適宜選択して用いられる。

これらの中で、グループに記録するタイプで、幅広のグループを有する基板から得られる光ディスクは、グループ部分の反射信号の強度が増加するため、フォーカス追従性およびC/Nの向上が

ディスク原盤におけるグループがレプリカディスクにおいてもグループとなり、対応関係にある。

光ディスク原盤の作成のための上記フォトレジスト層へのレーザー光の照射は、レーザーカッティングマシンを用いて行なわれる。すなわち、レーザーカッティングマシンのレーザー光源から照射されたレーザー光が光量制御およびフォーカス制御されて集光レンズを経てレジスト層の表面上にレーザー光の光スポットを形成して露光が行なわれる。

レーザー光の光スポットは、強度分布がガウス分布で示され、照射を効率良く行なうことができるのは、一般に強度分布が $1/e^2$ （ e は、自然対数の底。）の位置であり、レーザー光の強度が $1/e^2$ の位置での強度より低くなると、フォトレジスト層の照射を良好に行なうのに適当でなくなる。通常のレーザーカッティングマシンは、集光スポットの強度分布の $1/e^2$ の位置での直径が、約 $0.5\mu\text{m}$ 程度である。このため、前述の広幅グループを有するレプリカディスクの製造の

顕著であるため、しばしば用いられる。しかしながら、後述するように広幅グループ基板を高精度で製造する方法がなく、その必要性が要望されていた。

前記のように記録層が形成される前のグループが形成された状態の光ディスクをレプリカディスクというが、これは、一般に次のようにして作成される。

まず、ガラス板等の表面にポジタイプのフォトレジスト層を形成し、レジスト原盤を作成する。次いで、レジスト原盤を高速回転させながらレジスト層にレーザー光を照射（露光）する。

フォトレジスト層にレーザー光を照射した後、現像処理を行なって、さらに所望により一定時間ベーキングを行ない、グループが形成された光ディスク原盤が製造される。次いで、光ディスク原盤からNi電鍍を経て、型取りが行なわれることにより、スタンプが作成される。さらに、このスタンプを用いて、射出成形法等の成形方法によりレプリカディスクが作成される。この場合、光

ために用いられる広幅のグループ（例えば $1\mu\text{m}$ 以上のグループ幅）を有する光ディスクの原盤を作成する際に、広幅の照射領域を形成するためには通常のレーザーカッティングマシンは適していないとの問題があった。これに対して、レーザー光の集光スポットの光量を増加させて照射が良好に行なわれる領域を広くする方法が考えられるが、照射領域の増加に限りがあり、またグループ幅がパワー変動、フォーカス状態等により変動し易いため、広幅の照射領域を形成するのには十分でない。

特開昭61-236026号公報には、集光レンズの集光性能を示すNA値の調整またはレーザー光の分布を調整して、レジスト原盤のレジスト層の表面上に幅広のレーザー光の照射領域を形成する方法が示されている。しかしながら、上記の方法は、レーザーカッティングマシンの光学系の装置が複雑になるとの問題がある。

また、ポジタイプのフォトレジスト層が形成されたレジスト原盤にレーザー光を照射した場合、

現像処理の時間を長くして、幅の広いグループを形成させる方法がある。しかし、この方法は、グループ寸法の精度が低くなるとの問題がある。

〔発明の目的〕

本発明は、広幅のグループを有する光ディスク基板を簡便に且つ精度良く製造することができる新規な製造方法を提供することを目的とする。

〔発明の要旨〕

本発明は、基板表面にフォトレジスト層が形成されてなるレジスト原盤を回転させながら、フォトレジスト層に、光スポットを形成するレーザー光を照射し、次いで該フォトレジストを現像してランドより幅の狭いグループを形成させる光ディスク原盤作成工程、

該フォトレジスト層表面に導電膜を形成したのち、その上に電鍍層を一体的に形成し、この電鍍層をフォトレジスト層から分離するマスタースタンパ作成工程、

該マスタースタンパのグループが形成された表面に電鍍層を形成し、この電鍍層をマスタースタ

ンパから分離するマザースタンパ作成工程、そして光ディスク基板作成工程により光ディスク基板の製造を行なうことを特徴とする。

すなわち本発明は、光ディスク原盤作成工程、マスタースタンパ作成工程、マザースタンパ作成工程そして光ディスク基板作成工程により光ディスク基板の製造を行なうことを特徴とする。

本発明の製造方法は、原盤作成時のフォトレジストへのレーザー光を照射する際、グループを広くするために一般的に行なわれるレーザー光の集光性能やレーザーパワーの調整等の装置の複雑な制御を行なう必要がないものである。すなわち、従来通りの方法でフォトレジスト層へレーザー光を照射することにより、幅の狭いグループを有する光ディスク原盤を作成したのち、マスタースタンパを経て、マザースタンパを作成し、このマザースタンパを用いて光ディスク基板を製造する。このため、得られた光ディスク基板のグループおよびランドが、先の光ディスク原盤のグループおよびランドが反転した状態となる。すな

わち、光ディスク原盤のグループは、基板のランドとなり、ランドはグループとなっている。従って、本発明の製造方法により、グループ幅は広く、ランド幅は狭い光ディスク基板を簡便に得ることが可能である。

このマザースタンパを成形用金型に、グループを有する表面を上にして装着し、これに樹脂を充填して上記光ディスク原盤のランドがグループに、グループがランドに反転した基板を成形した後、離型することからなる光ディスク基板作成工程、

からなる光ディスク基板の製造方法にある。

本発明の光ディスク基板の製造方法の好ましい態様は下記の通りである。

(1) 上記光ディスク基板に形成されたグループ幅が、半値幅(グループの深さの1/2の位置での幅)で1 μ m以上であることを特徴とする上記光ディスク基板の製造方法。

(2) 上記光ディスク基板を成形する方法が、射出成形法、2P法または圧縮成形法であることを特徴とする光ディスク基板の製造方法。

〔発明の詳細な記述〕

本発明は、従来光ディスク基板の成形に用いら

れた光ディスク原盤のグループは、基板のランドとなり、ランドはグループとなっている。従って、本発明の製造方法により、グループ幅は広く、ランド幅は狭い光ディスク基板を簡便に得ることが可能である。

本発明の上記光ディスク基板の製造方法を、代表的な態様を添付した第1-A図～第1-E図(光ディスク原盤作成工程およびマスタースタンパ作成工程)、第2-A図～第2-B図(マザースタンパ作成工程)そして第3-A図～第3-B図(光ディスク基板作成工程)を参照しながら詳しく説明する。

第1-A図は、レジスト原盤10の断面図である。レジスト原盤10は、支持体としてのガラス板11の表面に、例えばポジタイプのフォトレジスト層12が形成されている。このレジスト原盤のフォトレジスト層12に、一定強度もしくは記録対象の情報信号により変調された光スポットを形成するレーザー光を照射させた後、現像処理を行なうことにより、所定の凹凸パターンが形成さ

れた第1-B図の構成を有する光ディスク原盤が得られる。上記現像処理後、一般に一定時間ベークニングを行ないフォトリジストを基板に密着させる処理を行なう。上記光スポット径は、比較的狭いグループを形成させるので、 $0.3 \sim 0.7 \mu\text{m}$ の範囲が好ましい。

上記情報信号により変調された光スポットを形成するレーザー光の照射は、通常レーザーカッティングマシンを用いる。本発明に用いられるレーザーカッティングマシンは従来から使用されているものでよく、特に限定されるものではない。また、これに用いられるレーザー光としては、He/CdやArなど公知のレーザーが挙げられる。このような通常のレーザーカッティングマシンは、集光スポットの強度分布の $1/e^2$ の位置での直径が、 $0.5 \mu\text{m}$ 前後であるため、これに近い幅のグループがフォトリジストに形成される。第1-B図において、凹部がグループ14そして凸部がランド15である。上記グループの幅は、半値幅で $0.3 \sim 0.7 \mu\text{m}$ の範囲が好ま

成されているため、凹凸が形成された側の反対側表面での研磨を高い精度で行なうことができる。そして、内外周において打ち抜き加工が施されてマスタースタンプが得られる。第1-E図は、上記のように光ディスク原盤13に形成された電鍍層17が研磨され、光ディスク原盤13から分離され、次いで、内径側および外径側で打ち抜き加工が施されてマスタースタンプ18として製造された状態を示す断面図である。これまでが、マスタースタンプ作成工程である。

上記マスタースタンプ18の凹凸面上に、所定の表面処理を行なったのち、導電膜を形成させ、さらに電気鍍造法により電鍍層22として成長させる。第2-A図は、マスタースタンプ作成工程で得られたマスタースタンプ18の凹凸面上に、電鍍層22を形成させた状態を示す断面図である。通常、ニッケルの電鍍層は、 $100 \sim 500 \mu\text{m}$ の範囲内の厚さに形成される。次に、打ち抜き加工が施され、分離されて第2-B図に示されるマザースタンプ23が得られる。これまでがマ

しい。これまでが、光ディスク原盤作成工程である。

次に、第1-B図の光ディスク原盤12の凹凸が形成された側の表面にスパッタリング等の方法により導電膜（ニッケルなどの導電性の高い金属の薄膜）16を形成する。第1-C図に導電膜16が形成された光ディスク原盤が示されている。この際、導電膜は、フォトリジスト層12が外界との接触しないように、フォトリジスト層12の表面のみならず、その側面を越えて、支持体の側面にまで行なうことが好ましい。

第1-C図のように形成された導電膜16を、電気鍍造法により電鍍層17として成長させる。第1-D図は、電鍍層17が十分に成長した状態を示す断面図である。

通常、ニッケルの電鍍層は、 $100 \sim 500 \mu\text{m}$ の範囲内の厚さに形成され、好ましくは $200 \sim 400 \mu\text{m}$ の範囲である。

電鍍層17は、上記の第1-A図～第1-D図の工程により光ディスク原盤13上に、良好に形

成されているため、凹凸が形成された側の反対側表面での研磨を高い精度で行なうことができる。そして、内外周において打ち抜き加工が施されてマスタースタンプが得られる。第1-E図は、上記のように光ディスク原盤13に形成された電鍍層17が研磨され、光ディスク原盤13から分離され、次いで、内径側および外径側で打ち抜き加工が施されてマスタースタンプ18として製造された状態を示す断面図である。これまでが、マスタースタンプ作成工程である。

このマザースタンプ23が有するグループ24は、幅が狭く光ディスク原盤のグループ14と実質的に同じ形状で対応しており、またランド25はランド15と対応している。

第3-A図は、このマザースタンプ15を成形用金型にグループを有する表面を外側にして装着し、これに樹脂23を充填した状態を示す図である（金型は図示していない模式図である）。成形後、樹脂を離型して、光ディスク基板32を得る。これまでが光ディスク基板作成工程である。上記基板の成形方法は一般に光ディスク基板を成形する際に用いられる方法で良く、そのなかでは射出成形法、圧縮成形法または2P法が好ましい。また、熱可塑性樹脂表面への熱圧着あるいは転写（エンボス法）等も利用することができる。

こうして製造された光ディスク基板表面の凹凸パターンは、当然のことながら上記マザースタンプとは反転しており、上記光ディスク原盤とも反転の関係にある。従って、得られた光

ディスク基板は、上記光ディスク原盤のランドがグループに、グループがランドに反転した基板である。すなわち、得られた光ディスク基板は、例えばトラックピッチ（ランド幅とグループ幅との合計に相当する）が $1.6\mu\text{m}$ 程度である場合、ランドが $0.5\mu\text{m}$ 前後であればグループが $1.1\mu\text{m}$ 前後ということになる。本発明の光ディスク基板のグループは半値幅で $1.0\mu\text{m}$ 以上が好ましい。

上記光ディスク基板の製造方法において、基板に使用される材料は、成形可能なものであれば何でもよく、好ましくはポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリエステル樹脂、塩化ビニル系樹脂およびエポキシ樹脂を挙げることができる。

上記において説明した光ディスク基板の製造方法は、本発明の製造方法のうちの好ましいものを述べたものであり、本発明は、上記のような構成に限定されるものではない。たとえば、導電膜および電鍍層をニッケルの他の金属を用いて形成し

ド幅は狭い光ディスク基板が簡便に得ることができる。

しかも、光ディスク原盤作成時に、幅の狭いグループを、フォトリジスト層へレーザー光を照射することにより形成させているため、そのグループ幅が通常のレーザー光のスポット径とほぼ一致しており、これにより従来のレーザーカッティングマシンを用いて極めて精度良くグループを形成させることができる。従って、マスタースタンパからマザースタンパを作成する工程が一工程増えるものの、光ディスク原盤へのグループの形成が容易で且つ精度が良いことから、精度の高い光ディスク基板を効率良く製造することが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1-A図～第1-E図は、本発明の光ディスク原盤作成工程およびマスタースタンパ作成工程を説明するための模式図である。

第2-A図～第2-B図は、本発明のマザースタンパ作成工程を説明するための模式図である。

てもよい。

〔発明の効果〕

本発明の光ディスク基板の製造方法は、広幅のグループを有する光ディスク基板を簡便に且つ精度良く製造することができる製造方法である。

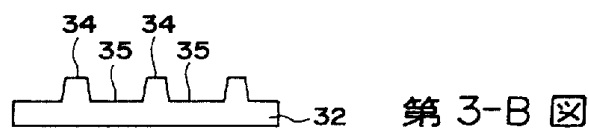
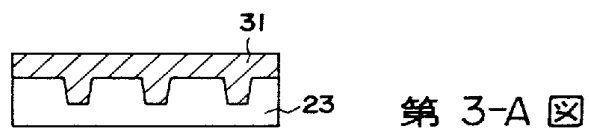
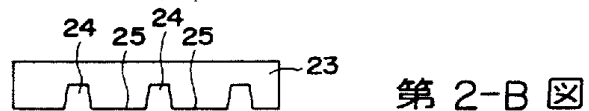
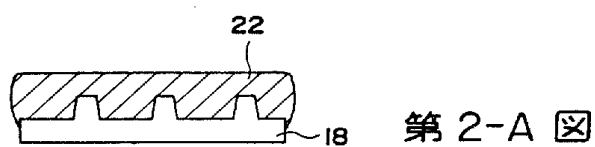
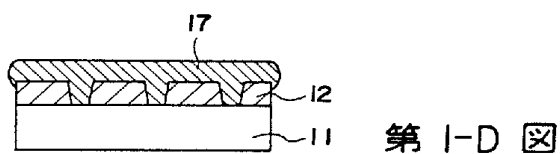
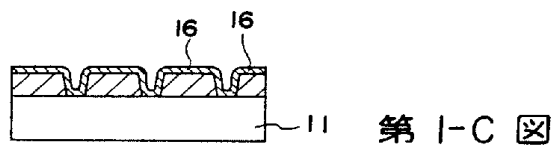
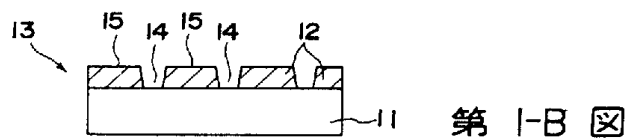
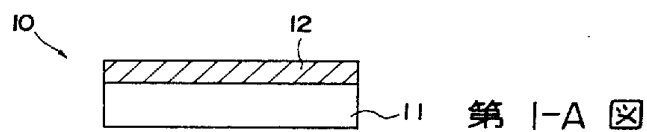
本発明の製造方法は、原盤作成時のフォトリジストへのレーザー光を照射する際、グループを広くするためにレーザー光の集光性能やレーザーパワーの調整等の複雑な装置の制御を行なう必要がないものである。すなわち、従来通りの方法でフォトリジスト層へレーザー光を照射することにより、幅の狭いグループを有する光ディスク原盤を作成したのち、マスタースタンパを経て、マザースタンパを作成し、このマザースタンパを用いて光ディスク基板を製造する。このため、得られる光ディスク基板のグループおよびランドは、先の光ディスク原盤のグループおよびランドが反転した状態となる。すなわち、光ディスク原盤のグループが、基板のランドとなり、ランドがグループとなる。従って、グループ幅は広く、ラン

第3-A図～第3-B図は、本発明の光ディスク基板作成工程を説明するための模式図である。

- 10：レジスト原盤
- 11：支持体
- 12：フォトリジスト層
- 13：光ディスク原盤
- 14、24、35：グループ
- 15、25、34：ランド
- 16：導電膜層
- 17、22：電鍍層
- 18：マスタースタンパ
- 23：マザースタンパ
- 31：樹脂
- 32：光ディスク基板

特許出願人 富士写真フイルム株式会社

代理人 弁理士 柳 川 泰 男



PAT-NO: JP402010536A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02010536 A
TITLE: MANUFACTURE OF
OPTICAL DISK
SUBSTRATE
PUBN-DATE: January 16, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TAKAHASHI, YONOSUKE	
NAGATE, HIROSHI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJI PHOTO FILM CO LTD	N/A

APPL-NO: JP63159340
APPL-DATE: June 29, 1988

INT-CL (IPC): G11B007/26 ,
B29D017/00

US-CL-CURRENT: 264/219

ABSTRACT:

PURPOSE: To manufacture the optical disk substrate having wide grooves easily and accurately by irradiating a photoresist layer formed on a substrate of a resist mother disk with laser light while rotating the disk and then developing the photoresist.

CONSTITUTION: The photoresist layer formed on the substrate of the resist mother disk is irradiated with laser light which gives light spots thereon while the disk is rotated. Then the photoresist is developed to form grooves of narrower width than that of a land. Namely, by irradiating the photoresist layer 12 with laser light, the optical mother disk 13 having narrow grooves is manufactured and then a master stamper 18, and finally a mother stamper 23 are manufactured. The optical disk substrate 32 is

manufactured by using the mother stamper. By this method, grooves 14 in the optical mother disk 13 are transferred to form the lands 34 of the substrate 32, whereas the lands 15 to form the grooves 35. Thus, the optical disk substrate 32 with wide grooves and narrow lands can be easily obtained.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio